

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/04886 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G11B 7/24**

[DE/DE]; Mittelstr. 4, D-25524 Heiligenstedtenerkamp (DE). **MÜSSIG, Bernhard** [DE/DE]; Eddelsener Weg 31, D-21218 Seevetal (DE). **STADLER, Stefan** [DE/DE]; Wellingsbütteler Weg 117, D-22391 Hamburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04676

(74) Anwälte: **BOTH, Georg** usw.; Uexküll & Stolberg, Beselstr. 4, D-22607 Hamburg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2000 (23.05.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:
199 32 902.8 12. Juli 1999 (12.07.1999) DE

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEIERSDORF AG** [DE/DE]; Unnastr. 48, D-20253 Hamburg (DE).

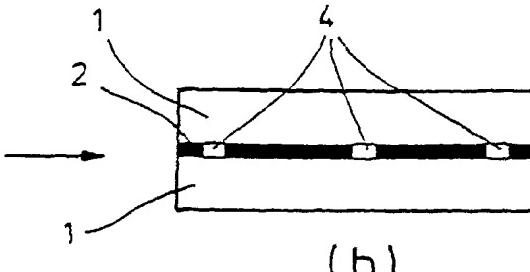
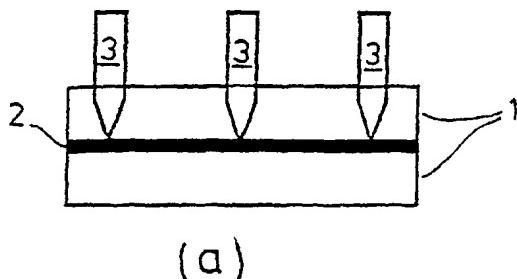
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEIBER, Jörn**

(54) Title: DATA MEMORY

(54) Bezeichnung: DATENSPEICHER



(57) Abstract: The invention relates to a data memory, comprising an optical information carrier which has a polymer support (1) that is set up to store information and additionally a layer (2). Said layer (2) contains a dye and can be subjected to local, optical modifications, in order to store information.

WO 01/04886 A1

(57) Zusammenfassung: Ein Datenspeicher hat einen optischen Informationsträger, der einen zum Speichern von Information eingerichteten Polymerträger (1) und zusätzlich eine Schicht (2) aufweist. Die Schicht (2) enthält einen Farbstoff und ist zum Speichern von Information lokal optisch veränderbar.

Datenspeicher

Die Erfindung betrifft einen Datenspeicher mit einem optischen Informationsträger, der einen zum Speichern von Information eingerichteten Polymerträger aufweist.

- 5 In der DE 298 16 802 ist ein Datenspeicher mit einem optischen Informationsträger beschrieben, der eine Polymerfolie enthält. Als Material für die Polymerfolie werden Polymethylmethacrylat sowie ein von der Beiersdorf AG unter der Bezeichnung "Tesafilm kristallklar" vertriebener Polymerfilm genannt, der biaxial
- 10 orientiertes Polypropylen aufweist. Bei diesem Datenspeicher ist die Polymerfolie in mehreren Lagen spiralartig auf einen Wickelkern aufgewickelt, wobei sich zwischen benachbarten Lagen jeweils eine Adhäsionsschicht befindet. In den Datenspeicher lassen sich Informationen einschreiben, indem die Polymerfolie
- 15 mit Hilfe eines Schreibstrahls eines Datenlaufwerks lokal erwärmt wird, wodurch sich die Brechzahl und damit das Reflexionsvermögen (Reflektivität) an der Grenzfläche der Polymerfolie lokal ändern. Dies kann mit Hilfe eines Lesestrahls in dem Datenlaufwerk erfaßt werden. Durch Fokussieren des Schreibstrahls oder Lesestrahls

- 2 -

läßt sich die Information gezielt in eine vorgewählte Lage des Informationsträgers einschreiben bzw. daraus auslesen. Der Wickelkern kann optisch transparent sein und in seinem Zentrum eine Aussparung aufweisen, die zum Aufnehmen der Schreib- und

- 5 Leseeinrichtung eines Datenlaufwerks dient. Dabei wird die Schreib- und Leseeinrichtung relativ zu dem Datenspeicher bewegt, während der Datenspeicher ruht, so daß der Datenspeicher nicht im Hinblick auf eine schnelle Rotationsbewegung ausgewuchtet zu sein braucht.

10

Mit dem vorbekannten Datenspeicher lassen sich bereits sehr hohe Speicherdichten erzielen. Wünschenswert ist jedoch eine weitere Steigerung der Speicherdichte.

- 15 Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Datenspeicher mit einem optischen Informationsträger, der einen zum Speichern von Information eingerichteten Polymerträger aufweist, zu schaffen, bei welchem die grundsätzliche Möglichkeit zu einer Steigerung der Speicherdichte besteht.

20

- Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Datenspeicher mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Die Ansprüche 14 bis 16 betreffen Verwendungen derartiger Daten-
25 speicher.

- Der erfindungsgemäß Datenspeicher hat einen optischen Informationsträger, der einen zum Speichern von Information eingerichteten Polymerträger aufweist. Zusätzlich weist der optische
30 Informationsträger eine einen Farbstoff enthaltende Schicht auf, die zum Speichern von Information lokal optisch veränderbar ist. Grundsätzlich kann der Datenspeicher bereits vom Hersteller mit Information beschrieben sein, was sowohl für den Polymerträger als auch für die einen Farbstoff enthaltende Schicht gilt. Es ist
35 aber auch denkbar, den optischen Informationsträger so auszustalten, daß ein Anwender Information in den Datenspeicher

eingeben kann, wobei der Polymerträger und/oder die den Farbstoff enthaltende Schicht benutzt werden.

Dadurch, daß der Datenspeicher neben dem zum Speichern von
5 Information eingerichteten Polymerträger eine zusätzliche Schicht aufweist, die zum Speichern von Information genutzt werden kann, läßt sich prinzipiell eine sehr hohe Speicherdichte erzielen. Für diesen Zweck besonders günstige Ausführungsformen werden weiter unten erläutert.

10

Vorzugsweise ist der Farbstoff mittels eines Schreibstrahls zumindest teilweise ausbleichbar. In diesem Fall lassen sich Daten (Informationseinheiten) in die einen Farbstoff enthaltende Schicht einschreiben, indem der Farbstoff zum Beispiel mit Hilfe 15 intensiver Laserpulse entsprechend der einzugebenden Information lokal ausgebleicht wird. Die Fläche für eine gespeicherte Informationseinheit hat dabei typischerweise einen Durchmesser oder eine Seitenlänge von etwa 1 µm. Durch das teilweise oder vollständige Ausbleichen des Farbstoffs ändern sich die optischen 20 Eigenschaften an der betroffenen Stelle deutlich, was von einem geeigneten Lesestrahl erfaßt werden kann. Wenn zum Beispiel der Frequenzbereich des Lesestrahls auf den Absorptionsbereich des Farbstoffs abgestimmt ist, ist die Absorption des Lesestrahls an einer ausgebleichten Stelle geringer als in deren Umgebung, die 25 Farbstoff aufweist. Wenn der Lesestrahl nach Durchdringen der den Farbstoff enthaltenden Schicht an einer Grenzfläche des Informationsträgers reflektiert wird, wird also von den ausgebleichten Stellen ein deutliches Lesesignal erzeugt. Ferner haben Änderungen in der Absorptionswirkung aufgrund der Wellenlängenabhängigkeit 30 der Brechzahl, die im Bereich einer Absorptionsbande besonders stark ist, Änderungen der Brechzahl zur Folge. Dadurch ergeben sich lokal Änderungen der Reflektivität, und auch die Phasenlage eines Lesestrahls wird beeinflußt. All dies kann ausgenutzt werden, um ein Lesesignal zu erhalten.

35

- 4 -

Der Farbstoff kann zum Beispiel ein Cyanin, ein Phthalocyanin oder eine Mischung derartiger Substanzen sein. Cyanine und Phthalocyanine finden derzeit bei beschreibbaren CDs Anwendung. Weitere Beispiele für den Farbstoff sind Eosin und Eosinschar-
5 lach. Neben dem Farbstoff kann die den Farbstoff enthaltende Schicht auch andere Substanzen aufweisen, zum Beispiel ein Bindemittel; in diesem Zusammenhang wird weiter unten eine vorteilhafte Ausgestaltung erläutert.

- 10 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Brechzahl des Polymerträgers lokal durch Erwärmung veränderbar. Ein Polymerträger mit dieser Eigenschaft lässt sich zum Beispiel in Form einer verstreckten Polymerfolie ausbilden, die beispielsweise bei der Herstellung innerhalb ihrer Ebene in zwei
15 senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen vorgespannt wird. Als Material für die Polymerfolie kommen zum Beispiel Polymethylmethacrylat (PMMA) oder insbesondere biaxial orientiertes Polypropylen (BOPP) in Betracht, aber auch andere Materialien sind möglich. In einem Informationsträger, der einen derartigen
20 Polymerträger aufweist, lassen sich mit Hilfe eines Schreibstrahls Informationseinheiten einschreiben. Bei einer verstreckten Polymerfolie ist im Folienmaterial eine hohe Energiedichte gespeichert. Durch Deposition einer verhältnismäßig geringen Energiemenge pro Flächeneinheit mit Hilfe eines
25 Schreibstrahls kann dann eine starke Materialänderung (zum Beispiel eine Materialverdichtung) durch Rückverformung erhalten werden, die in einer lokalen Änderung der Brechzahl und einer Änderung der optischen Weglänge im Material resultiert. Auf diese Weise lässt sich zum Beispiel eine Änderung der Brechzahl in dem
30 Bereich, der durch den Schreibstrahl lokal erwärmt wird, in der Größenordnung von 0,2 erreichen, und zwar über eine Fläche für eine gespeicherte Informationseinheit mit einem Durchmesser oder einer Seitenlänge von etwa 1 µm. Dies führt zu einer Änderung der lokalen Reflektivität, die sich mit Hilfe eines Lesestrahls gut
35 erfassen lässt. Die Details der lokalen optischen Veränderung des Polymerträgers beim Speichern von Information unterscheiden sich

also von denen beim Speichern von Information in der einen Farbstoff enthaltenden Schicht.

Dem Polymerträger kann ein Absorber zugeordnet sein, der dazu eingerichtet ist, einen Schreibstrahl zumindest teilweise zu absorbieren und die dabei erzeugte Wärme zumindest teilweise lokal an den Polymerträger abzugeben. Der Absorber enthält zum Beispiel Farbstoffmoleküle, die in dem Polymerträger oder in einer zu dem Polymerträger benachbarten Schicht, zum Beispiel einer Adhäsionsschicht (siehe unten) oder auch der oben erläuterten Schicht mit dem Farbstoff, enthalten sind, und ermöglicht eine zur Veränderung der Brechzahl ausreichende lokale Erwärmung des Polymerträgers bei relativ geringer Intensität des Schreibstrahls.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung kommt zum Tragen, wenn der Informationsträger dazu eingerichtet ist, daß der Frequenzbereich eines Lesestrahls zum Auslesen von Information aus dem Polymerträger von dem Frequenzbereich eines Lesestrahls zum Auslesen von Information aus der einen Farbstoff enthaltenden Schicht verschieden ist. Bei dieser Ausführungsform können nämlich in der einen Farbstoff enthaltenden Schicht Daten gespeichert werden oder gespeichert sein, die sich nur mit Hilfe eines Lesestrahls erfassen lassen, dessen Frequenzbereich zum Beispiel auf die Absorption in dem Farbstoff abgestimmt ist, wobei der Farbstoff für andere Frequenzbereiche praktisch durchlässig ist. So ist es möglich, einen derartigen Datenspeicher in einem darauf abgestimmten Laufwerk zu verwenden, das eine Leseeinrichtung und optional eine Schreibeinrichtung aufweist, wobei die Leseeinrichtung mit einem Lesestrahl arbeitet, dessen Frequenzbereich nur zum Auslesen von Information aus dem Polymerträger, aber nicht zum Auslesen von Information aus der einen Farbstoff enthaltenden Schicht eingerichtet ist. In der Schicht mit dem Farbstoff können also versteckte Daten untergebracht werden, die sich mit dem erläuterten Laufwerk nicht auslesen lassen, was in manchen Anwendungsumgebungen Vorteile bietet. Wenn dagegen der

Datenspeicher in einem Laufwerk verwendet wird, das eine Leseeinrichtung und optional eine Schreibeinrichtung aufweist, wobei die Leseeinrichtung mit Lesestrahlen arbeitet, deren Frequenzbereiche zum Auslesen von Information aus dem Polymerträger und zum Auslesen von Information aus der einen Farbstoff enthaltenden Schicht eingerichtet sind, lassen sich mit diesem Laufwerk alle abgespeicherten Daten erkennen, und der Vorteil, daß der erfindungsgemäße Datenspeicher eine besonders hohe Speicherdichte bietet, kann genutzt werden.

10

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Informationsträger mehrere Polymerträgerlagen (vorzugsweise Polymerfolienlagen) auf, durch die hindurch Daten oder Informationseinheiten aus einer vorgewählten Polymerträgerlage auslesbar und optional in eine vorgewählte Polymerträgerlage schreibbar sind. Vorzugsweise ist zwischen benachbarten Polymerträgerlagen jeweils eine Adhäsionsschicht angeordnet, um die Polymerträgerlagen untereinander zu fixieren. Als Adhäsionsmittel eignet sich zum Beispiel ein gasblasenfreier Acrylatkleber, der z.B. chemisch oder durch UV- bzw. Elektronenbestrahlung vernetzt wird. Wenn die Brechzahl der Adhäsionsschicht nur geringfügig von der Brechzahl des Polymerträgers abweicht, werden störende Reflexionen eines Lesestrahls oder Schreibstrahls an einer Grenzschicht zwischen einer Polymerträgerlage und einer benachbarten Adhäsionsschicht minimiert. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Unterschied der Brechzahlen kleiner als 0,005 ist. Ein bestehender Unterschied der Brechzahlen kann jedoch zum Formatieren des Datenspeichers genutzt werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eine Adhäsionsschicht als Farbstoff enthaltende Schicht eingerichtet, die zum Speichern von Information lokal optisch veränderbar ist. Es können auch mehrere oder alle Adhäsionsschichten zwischen Polymerträgerlagen als derartige Schichten zum Speichern von Information vorgesehen sein. Dieser Aufbau des Datenspeichers ist besonders kompakt, da die Adhäsionsschichten nicht nur zum Verkleben der Polymerträgerlagen, sondern gleichzeitig zur Informationsspeicherung genutzt werden.

Zusätzlich können die Adhäsionsschichten den oben erwähnten Absorber enthalten, der dazu eingerichtet ist, Wärme aus einem Schreibstrahl zu absorbieren und an den Polymerträger abzugeben.

- 5 Als Polymerträger kann Plattenmaterial verwendet werden. Wie bereits erwähnt, kann der Polymerträger aber auch eine Polymerfolie aufweisen, zum Beispiel aus biaxial orientiertem Polypropylen (BOPP). In diesem Fall ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Informationsträger spiralartig gewickelt, zum Beispiel
- 10 auf einen optisch transparenten Wickelkern, der in seinem Zentralbereich eine Aussparung aufweist. Vorzugsweise ist dabei zwischen benachbarten Polymerfolienlagen oder -windungen jeweils eine Adhäsionsschicht vorgesehen, die Farbstoff zum Speichern von Information enthält. Mit anderen Worten ausgedrückt, hat der
- 15 Informationsträger also eine zusammenhängende Adhäsionsschicht, die genauso wie die Polymerfolie spiralartig gewunden ist. So können zum Beispiel 10 bis 30 Polymerfolienlagen aufgewickelt sein, aber auch mehr oder weniger. Bei einer Dicke der Polymerfolie zwischen 10 µm und 100 µm, vorzugsweise unter 50 µm oder
- 20 um 35 µm, lässt sich die Information auf unterschiedlichen Polymerfolienlagen bzw. auf unterschiedlichen Farbstoff enthaltenden Lagen der Adhäsionsschicht mit Hilfe von zum Beispiel aus der DVD-Technologie bekannten Lese- und Schreibeinrichtungen gut auflösbar voneinander trennen. Die Adhäsionsschicht kann zum
- 25 Beispiel eine Dicke im Bereich zwischen 1 µm und 40 µm haben, vorzugsweise unter 25 µm.

Wenn der Datenspeicher mit spiralartig aufgewickeltem Informationsträger einen optisch transparenten Wickelkern hat, der in seinem Zentralbereich eine Aussparung aufweist, ist es möglich, in dieser Aussparung eine Leseeinrichtung und optional eine Schreibeinrichtung eines auf den Datenspeicher abgestimmten Laufwerks anzurufen und zum Lesen bzw. zum Schreiben von Information relativ zu dem Datenspeicher zu bewegen, während der

30 Datenspeicher ruht. Ein ruhender Datenspeicher hat den Vorteil, daß er nicht ausgewuchtet werden muß, um hohe Rotationsgeschwin-

35

digkeiten zu ermöglichen, was sich günstig auf die Herstellungs-kosten auswirkt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen

5 näher beschrieben. Die Zeichnungen zeigen in

Figur 1 in den Teilen (a) und (b) schematische Darstellungen zweier Schritte beim Einschreiben von Information in einen erfindungsgemäßen Datenspeicher und

10

Figur 2 einen erfindungsgemäßen Datenspeicher, der einen spiralartig gewickelten optischen Informationsträger aufweist, in schematischer perspektivischer Darstellung, wobei in einer Aussparung im Zentralbereich des
15 Datenspeichers Teile eines auf den Datenspeicher abgestimmten Laufwerks angeordnet sind.

20

Figur 1 veranschaulicht den Grundaufbau des erfindungsgemäßen Datenspeichers in schematischer Weise. Eingezeichnet sind zwei Lagen eines Polymerträgers 1, zwischen denen sich eine Schicht 2 befindet.

30

Der Polymerträger 1 ist zum Speichern von Information eingerichtet. Er kann zum Beispiel als Polymerfolie aus biaxial orientiertem Polypropylen ausgestaltet sein, das sich bei lokaler Erwärmung in dem der erhöhten Temperatur ausgesetzten Bereich zusammenzieht und dort seine Brechzahl ändert. Dies führt zu einer lokalen Änderung der Reflektivität und kann über einen Lesestrahl erfaßt werden, wie weiter oben bereits erläutert.

35

Die Schicht 2 enthält einen Farbstoff, der zum Speichern von Information lokal optisch veränderbar ist. Geeignete Farbstoffe sind zum Beispiel Cyanine und Phthalocyanine, die bei intensiver Bestrahlung mit Licht ausbleichen. Besonders effektiv ist Licht in einem Frequenzbereich, der in das Maximum der Absorption des verwendeten Farbstoffs fällt. Denn in diesem Frequenzbereich wird

das Licht je nach Konzentration des verwendeten Farbstoffs zu einem großen Teil oder sogar vollständig absorbiert, was zu einer Zerstörung des Farbstoffs und damit zu einer Änderung der optischen Eigenschaften der Schicht 2 an der betrachteten Stelle 5 führt, wie bereits oben erläutert.

- Die Figur 1(a) zeigt, wie drei Schreibstrahlen 3 in Form intensiver Laserpulse auf drei Stellen der Schicht 2 fokussiert werden, um dort den Farbstoff auszubleichen und auf diese Weise 10 Information in die Schicht 2 einzuschreiben. Das Ergebnis ist in Figur 1(b) dargestellt. An den drei Stellen 4 ist der Farbstoff ausgebleicht, was zum Auslesen der Information von einem Lesestrahl erfaßt werden kann.
- 15 Je nach Art der Änderung der lokalen optischen Eigenschaften in dem Polymerträger 1 und der Schicht 2 sind zum Einschreiben bzw. Auslesen von Information für den Polymerträger 1 und die Schicht 2 Schreib- bzw. Lesestrahlen unterschiedlicher Art, insbesondere unterschiedlicher Leistung oder unterschiedlicher 20 Wellenlänge erforderlich.

In Figur 1(a) sind drei Schreibstrahlen 3 eingezeichnet. Sie können gleichzeitig eingesetzt werden. Denkbar ist auch die Verwendung einer Maske, die das Schreibstrahllicht nur an 25 vorgegebenen Stellen durchläßt, oder eine optische Abbildung einer intensiven Lichtquelle auf die Schicht 2, so daß dort an vorgegebenen Stellen eine Belichtung stattfindet; derartige Schreibverfahren eignen sich besonders für teilweise oder vollständig von einem Hersteller vorbeschriebene Datenspeicher, 30 insbesondere bei einem nicht gewickelten Informationsträger oder bei einem gewickelten Informationsträger vor dem Wickeln. Eine andere Möglichkeit besteht darin, mit einem einzigen Schreibstrahl zu arbeiten, der sequentiell auf die gewünschten Stellen in der Schicht 2 gerichtet wird, wozu weiter unten ein Beispiel 35 erläutert ist.

- 10 -

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung einen Datenspeicher D und eine Schreib- und Leseeinrichtung S eines auf den Datenspeicher D abgestimmten Laufwerks. Der Datenspeicher D weist eine Anzahl von Lagen 10 einer Polymerfolie 11 auf, die spiralartig 5 auf einen optisch transparenten, hülsenförmigen Wickelkern aufgewickelt ist. Der Wickelkern ist in Figur 2 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt; er befindet sich innerhalb der innersten Lage 10. Zur besseren Veranschaulichung sind die einzelnen Lagen 10 der Polymerfolie 11 in Figur 2 als konzentrische 10 Kreisringe gezeigt, obwohl die Lagen 10 durch spiralartiges Wickeln der Polymerfolie 11 ausgebildet sind. Zwischen benachbarten Lagen 10 der Polymerfolie 11 ist jeweils eine Adhäsionsschicht 12 angeordnet, wobei die Adhäsionsschichten 12 ebenso wie die Polymerfolie 11 spiralartig verlaufen und daher untereinander 15 zusammenhängen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Adhäsionsschichten 12 in Figur 2 in nicht maßstäblich vergrößerter Dicke eingezeichnet.

Die Polymerfolie 11 entspricht dem Polymerträger 1 in Figur 1 und 20 dient als Informationsträger. Eine weitere Komponente des Informationsträgers wird durch die zusammenhängenden Adhäsionsschichten 12 gebildet, die einen Farbstoff enthalten, zum Speichern von Information lokal optisch veränderbar sind und der Schicht 2 in Figur 1 entsprechen.

25 Im Ausführungsbeispiel besteht die Polymerfolie 11 aus biaxial orientiertem Polypropylen und wurde vor dem Wickeln in beiden Flächenrichtungen vorgespannt (verstreckt). Die Polymerfolie 11 hat im Ausführungsbeispiel eine Dicke von 35 µm; andere Dicken 30 im Bereich von 10 µm bis 100 µm oder auch außerhalb dieses Bereichs liegende Dicken sind ebenfalls denkbar. Im Ausführungsbeispiel enthält der Datenspeicher D zwanzig Lagen 10 der Polymerfolie 11 und hat einen Außendurchmesser von etwa 30 mm. Die Höhe des Wickelzyinders beträgt 19 mm. Eine andere Anzahl von Lagen 10 oder andere Abmessungen sind ebenfalls möglich. Die Anzahl

- 11 -

der Wicklungen oder Lagen 10 kann zum Beispiel zwischen zehn und dreißig liegen, aber auch größer als dreißig sein.

Die Adhäsionsschichten 12 sind gasblasenfrei und haben im Ausführungsbeispiel als Grundsubstanz Acrylatkleber, dem ein Absorber-Farbstoff beigemischt ist, um bei einem Schreibvorgang eine lokale Wärmeabgabe an eine benachbarte Lage 10 der Polymerfolie 11 zu erleichtern. Zusätzlich enthalten die Adhäsionsschichten 12 einen Farbstoff, der zum Speichern von Information durch lokale optische Änderung dient. Im Ausführungsbeispiel ist dies Kupferphthalocyanin, das dem Acrylatkleber in einer Konzentration von 0,5 bis 1,0 Gewichts-% beigemischt ist und ein bevorzugtes Absorptionsvermögen im Wellenlängenbereich um 658 nm hat. Die Adhäsionsschichten 12 haben im Ausführungsbeispiel eine Dicke von 23 µm, wobei bevorzugte Schichtdicken zwischen 1 µm und 40 µm liegen.

Es ist denkbar, z.B. Phthalocyanin in den Adhäsionsschichten 12 sowohl als Absorber-Farbstoff zum Erleichtern einer lokalen Wärmeabgabe an eine benachbarte Lage 10 der Polymerfolie 11 als auch als Farbstoff zum Speichern von Information durch lokale optische Änderung zu verwenden. Wenn die Adhäsionsschichten 12 ausreichend dick sind, zum Beispiel in der Größenordnung von 20 µm, kann in diesem Fall durch Fokussieren eines Schreibstrahls (siehe unten) festgelegt werden, ob Information in einer Adhäsionsschicht 12 oder einer benachbarten Lage 10 der Polymerfolie 11 abgelegt werden soll: Wird der Schreibstrahl in den Randbereich einer Adhäsionsschicht 12 fokussiert, also auf eine Stelle, die sich dicht an einer Lage 10 der Polymerfolie 11 befindet, führt dies zu einer lokalen Erwärmung in dieser Lage 10 und damit zur Speicherung der Information in der Polymerfolie 11. Wenn dagegen der Schreibstrahl in den mittleren Bereich einer Adhäsionsschicht 12 fokussiert wird, werden die nächstliegenden Stellen der Polymerfolie 11 nicht ausreichend beeinflußt, um dort Information abzuspeichern, aber die Stelle im mittleren Bereich der Adhäsionsschicht 12 wird optisch verändert, was von einem

- 12 -

entsprechend fokussierten Lesestrahl erfaßt werden kann. Bei sehr dünnen Adhäsionsschichten 12 läßt sich durch Fokussieren keine ausreichende Auflösung längs des Schreib- bzw. Lesestrahls erreichen; dennoch ergibt sich eine nützliche Anwendung, weil in
5 diesem Fall der Farbstoff beim Schreibvorgang einerseits für eine lokale Erwärmung der Polymerfolie 11 sorgt und andererseits selbst optisch verändert wird, so daß die kombinierte Veränderung der betreffenden Adhäsionsschicht 12 und der betreffenden Lage 10 der Polymerfolie 11 von einem Lesestrahl besonders leicht
10 erfaßt werden kann.

Die im Innenraum des Wickelkerns angeordnete Schreib- und Lese-einrichtung S enthält einen Schreib- und Lesekopf 20, der mit Hilfe einer Mechanik 21 in den Richtungen der eingezeichneten
15 Pfeile gedreht und axial hin- und herbewegt werden kann. Der Schreib- und Lesekopf 20 weist optische Elemente auf, mit deren Hilfe ein von einem in Figur 2 nicht dargestellten Laser erzeugter Lichtstrahl (zum Beispiel der Wellenlänge 630 nm oder 532 nm) auf die einzelnen Lagen 10 der Polymerfolie 11 fokussiert werden
20 kann. Ferner kann der Schreib- und Lesekopf 20 einen von einem separaten Laser erzeugten Lichtstrahl, der von dem in den Adhäsionsschichten 12 enthaltenen Farbstoff bevorzugt absorbiert wird, auf die einzelnen Adhäsionsschichten 12 fokussieren. Da der Schreib- und Lesekopf 20 mit Hilfe der Mechanik 21 bewegt wird,
25 kann er alle Lagen 10 und Adhäsionsschichten 12 des Datenspeichers D vollständig abtasten. Im Ausführungsbeispiel ruht dabei der Datenspeicher D. Er braucht also nicht im Hinblick auf eine hohe Rotationsgeschwindigkeit ausgewuchtet zu sein (und muß auch nicht abgewickelt bzw. umgespult werden), im Gegensatz zu dem
30 Schreib- und Lesekopf 20. Der Übersichtlichkeit halber sind in Figur 1 die zum Auswuchten des Schreib- und Lesekopfs 20 vorgesehenen Elemente nicht gezeigt. Die erwähnten Laser befinden sich außerhalb des Schreib- und Lesekopfes 20 und sind stationär; die Laserstrahlen werden über optische Elemente in den Schreib-
35 und Lesekopf 20 gelenkt.

- 13 -

Zum Speichern oder Einschreiben von Information in die Polymerfolie 11 des Datenspeichers D wird der erste der beiden im vorigen Absatz erwähnten Laser im Ausführungsbeispiel mit einer Strahlleistung von etwa 1 mW betrieben. Der Laserstrahl dient 5 dabei als Schreibstrahl und wird auf eine vorgewählte Lage 10 der Polymerfolie 11 fokussiert, so daß der Strahlfleck kleiner als 1 µm ist, wobei die Lichtenergie in Form kurzer Pulse von etwa 10 µs Dauer eingebracht wird. Die Energie des Schreibstrahls wird in dem Strahlfleck absorbiert, begünstigt durch den Absorber in 10 der benachbarten Adhäsionsschicht 12, was zu einer lokalen Erwärmung der Polymerfolie 11 und damit zu einer lokalen Änderung der Brechzahl und der Reflektivität führt. Beim Schreibvorgang ist 15 der Schreibstrahl in den zu der betrachteten Lage 10 der Polymerfolie 11 benachbarten Lagen defokussiert, so daß die benachbarten Lagen der Polymerfolie 11 lokal nur geringfügig erwärmt werden und dort die gespeicherte Information nicht verändert wird.

In analoger Weise wird zum Speichern von Information in eine 20 Adhäsionsschicht 12 des Datenspeichers D der zweite der beiden oben erwähnten Laser benutzt. Sein Schreibstrahl wird auf eine vorgewählte Adhäsionsschicht 12 fokussiert und kann ebenfalls gepulst betrieben werden, und zwar im Ausführungsbeispiel mit Pulsen einer Dauer von etwa 10 µs; die Ausgangsleistung des 25 Lasers beträgt im Ausführungsbeispiel etwa 1 mW. Dabei bleicht der in der Adhäsionsschicht enthaltene Farbstoff im Strahlfleck aus. Es ist auch denkbar, diesen Laser im Continuous-Wave-Modus (CW-Modus) zu betreiben.

30 Um gespeicherte Information aus dem Datenspeicher D auszulesen, werden die Laser im Continuous-Wave-Modus (CW-Modus) betrieben. In Abhängigkeit von der gespeicherten Information wird der jeweilige, auf die gewünschte Stelle der Polymerfolie 11 bzw. einer Adhäsionsschicht 12 fokussierte Lesestrahl reflektiert, und 35 die Intensität des reflektierten Strahls wird von einem Detektor in der Schreib- und Leseeinrichtung S erfaßt.

- 14 -

Der Datenspeicher kann auch von einer Ausführungsform sein, die vom Benutzer nicht beschreibbar ist. In diesem Fall enthält er vom Hersteller in den Polymerträger 1 bzw. die Schicht 2 eingeschriebene Informationseinheiten. Eine Schreibfunktion im Daten-
5 laufwerk des Benutzers erübrigts sich dann.

Ferner kann das Laufwerk lediglich eine Leseeinrichtung und optional eine Schreibeinrichtung zum Lesen bzw. Schreiben von Information aus dem bzw. in den Polymerträger 1 aufweisen. Daten,
10 die z.B. vom Hersteller des Datenspeichers oder von einem anderen Anwender mit Hilfe eines anderen Laufwerks in die Schicht 2 eingegeben wurden, sind dann nicht erkennbar, weil z.B. die Schicht 2 für den verwendeten Lesestrahl in dessen Frequenz- oder Wellenlängenbereich praktisch überall durchsichtig sind. Dies
15 bietet für manche Anwendungsfälle Vorteile.

In dem Polymerträger 1 bzw. der Polymerfolie 11 sind die Informationseinheiten durch Änderung der optischen Eigenschaften in einem Bereich mit einer bevorzugten Größe von weniger als 1 µm
20 ausgebildet. Dabei kann die Information binär gespeichert sein, d.h. die lokale Reflektivität nimmt an der Stelle einer Informationseinheit nur zwei Werte an. Das heißt, wenn die Reflektivität oberhalb eines festgelegten Schwellenwerts liegt, ist an der betrachteten Stelle des Informationsträgers z.B. eine "1" gespeichert, und wenn sie unterhalb dieses Schwellenwerts oder
25 unterhalb eines anderen, niedrigeren Schwellenwerts liegt, entsprechend eine "0". Es ist aber auch denkbar, die Information in mehreren Graustufen abzuspeichern. Dies ist möglich, wenn sich die Reflektivität der Polymerfolie an der Stelle einer Informationseinheit durch definiertes Einstellen der Brechzahl auf gezielte Weise verändern lässt, ohne daß dabei eine Sättigung erreicht wird. In der Schicht 2 bzw. einer Adhäsionsschicht 12 lassen sich Daten grundsätzlich in zu diesen Möglichkeiten analogen Weisen abspeichern.
30

- 15 -

Patentansprüche

1. Datenspeicher, mit einem optischen Informationsträger, der
5 einen zum Speichern von Information eingerichteten Polymer-
träger (1) und zusätzlich eine einen Farbstoff enthaltende
Schicht (2) aufweist, die zum Speichern von Information
lokal optisch veränderbar ist.
- 10 2. Datenspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der Farbstoff mittels eines Schreibstrahls (3) zumindest
teilweise ausbleichbar ist.
- 15 3. Datenspeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, daß der Farbstoff eine oder mehrere der aus der fol-
genden Gruppe ausgewählten Substanzen aufweist: Cyanine,
Phthalocyanine.
- 20 4. Datenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Brechzahl des Polymerträgers (1; 11)
lokal durch Erwärmung veränderbar ist.
- 25 5. Datenspeicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
dem Polymerträger (1; 11) ein Absorber zugeordnet ist, der
dazu eingerichtet ist, einen Schreibstrahl zumindest
teilweise zu absorbieren und die dabei erzeugte Wärme
zumindest teilweise lokal an den Polymerträger (1; 11) ab-
zugeben.
- 30 6. Datenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß der Informationsträger dazu eingerichtet
ist, daß der Frequenzbereich eines Lesestrahls zum Auslesen
von Information aus dem Polymerträger (1) von dem Fre-
quenzbereich eines Lesestrahls zum Auslesen von Information
35 aus der einen Farbstoff enthaltenden Schicht (2) verschieden
ist.

- 16 -

7. Datenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger mehrere Polymerträgerlagen (10) aufweist, durch die hindurch Informationseinheiten aus einer vorgewählten Polymerträgerlage (10) auslesbar und optional in eine vorgewählte Polymerträgerlage (10) schreibbar sind.
5
8. Datenspeicher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen benachbarten Polymerträgerlagen (10) jeweils eine Adhäsionsschicht (12) angeordnet ist.
10
9. Datenspeicher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Adhäsionsschicht (12) als Farbstoff enthaltende Schicht eingerichtet ist, die zum Speichern von Information lokal optisch veränderbar ist.
15
10. Datenspeicher nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Brechzahl der Adhäsionsschicht (12) nur geringfügig von der Brechzahl des Polymerträgers (11) abweicht.
20
11. Datenspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Polymerträger eine Polymerfolie (11) aufweist.
- 25 12. Datenspeicher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (11, 12) spiralartig gewickelt ist.
13. Datenspeicher nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen optisch transparenten Wickelkern, der in seinem Zentralbereich eine Aussparung aufweist.
30
14. Verwendung eines Datenspeichers nach Anspruch 6 in einem darauf abgestimmten Laufwerk, das eine Leseeinrichtung und optional eine Schreibeinrichtung aufweist, wobei die Leseeinrichtung mit einem Lesestrahl arbeitet, dessen Frequenzbereich nur zum Auslesen von Information aus dem Polymer-
35

- 17 -

träger (1), aber nicht zum Auslesen von Information aus der einen Farbstoff enthaltenden Schicht (2) eingerichtet ist.

15. Verwendung eines Datenspeichers nach Anspruch 6 in einem
5 darauf abgestimmten Laufwerk, das eine Leseeinrichtung
(S) und optional eine Schreibeinrichtung (S) aufweist, wobei
die Leseeinrichtung (S) mit Lesestrahlen arbeitet, deren
Frequenzbereiche zum Auslesen von Information aus dem
Polymerträger (11) und zum Auslesen von Information aus der
10 einen Farbstoff enthaltenden Schicht (12) eingerichtet sind.
16. Verwendung eines Datenspeichers nach Anspruch 13 in einem
darauf abgestimmten Laufwerk, das eine Leseeinrichtung
(S) und optional eine Schreibeinrichtung (S) aufweist, wobei
15 die Leseeinrichtung (S) und die optionale Schreibeinrich-
tung (S) in der Aussparung im Zentralbereich des Wickel-
kerns angeordnet sind und zum Lesen bzw. Schreiben von In-
formation relativ zu dem Datenspeicher (D) bewegt werden,
während der Datenspeicher (D) ruht.

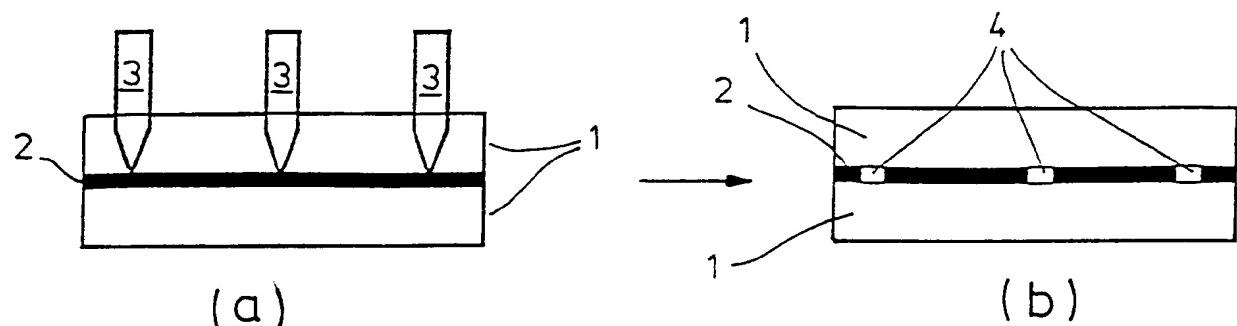


FIG.1

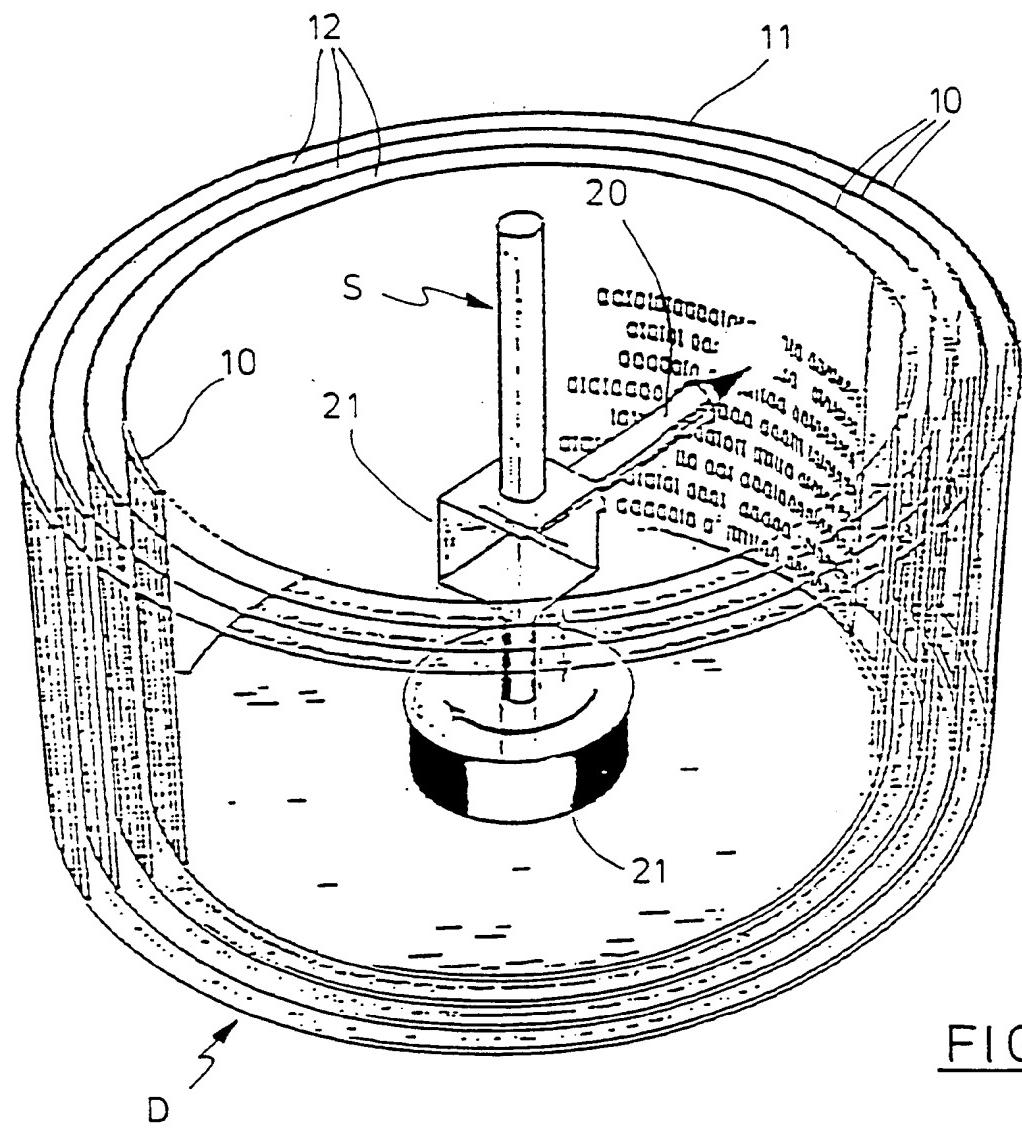


FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP 00/04676

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G11B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199134 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A89, AN 1991-250057 XP002148374 & JP 03 164293 A (TOYO INK MFG CO), 16 July 1991 (1991-07-16) abstract ----	1,2,4,6
A	---	14,15
X	EP 0 475 336 A (MITA INDUSTRIAL CO LTD) 18 March 1992 (1992-03-18) claim 8; figure 1B ----	1-4
A	----	14,15
X	EP 0 421 761 A (TEIJIN LTD) 10 April 1991 (1991-04-10) page 16 -page 18 page 19, line 40 -page 22 claim 1 ----	1-3,6
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

29 September 2000

19/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP 00/04676

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 860 273 A (SAWANO MITSURU ET AL) 22 August 1989 (1989-08-22) figures 4,5 column 7, line 1 - line 55 column 14 -column 15; example 4 ----	1-3
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198813 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A89, AN 1988-088187 XP002148877 & JP 63 039381 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD), 19 February 1988 (1988-02-19) abstract -----	1
A		14,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04676

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 3164293 A	16-07-1991	NONE		
EP 0475336 A	18-03-1992	JP 2642776 B		20-08-1997
		JP 4119887 A		21-04-1992
		US 5312713 A		17-05-1994
		US 5264266 A		23-11-1993
EP 0421761 A	10-04-1991	JP 3004287 B		31-01-2000
		JP 3120083 A		22-05-1991
		JP 3004288 B		31-01-2000
		JP 3120085 A		22-05-1991
		JP 2806991 B		30-09-1998
		JP 3124488 A		28-05-1991
		CA 2026758 A		04-04-1991
		JP 3205187 A		06-09-1991
		JP 3206457 A		09-09-1991
US 4860273 A	22-08-1989	JP 63037994 A		18-02-1988
		JP 63037995 A		18-02-1988
JP 63039381 A	19-02-1988	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat... ries Aktenzeichen

PCT/EP 00/04676

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G11B7/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G11B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199134 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A89, AN 1991-250057 XP002148374 & JP 03 164293 A (TOYO INK MFG CO), 16. Juli 1991 (1991-07-16) A Zusammenfassung ---	1,2,4,6
X	EP 0 475 336 A (MITA INDUSTRIAL CO LTD) 18. März 1992 (1992-03-18)	1-4
A	Anspruch 8; Abbildung 1B ---	14,15
X	EP 0 421 761 A (TEIJIN LTD) 10. April 1991 (1991-04-10) Seite 16 -Seite 18 Seite 19, Zeile 40 -Seite 22 Anspruch 1 ---	1-3,6
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

29. September 2000

19/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/04676

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 860 273 A (SAWANO MITSURU ET AL) 22. August 1989 (1989-08-22) Abbildungen 4,5 Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 55 Spalte 14 - Spalte 15; Beispiel 4 ----	1-3
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198813 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A89, AN 1988-088187 XP002148877 & JP 63 039381 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD), 19. Februar 1988 (1988-02-19)	1
A	Zusammenfassung -----	14,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat'lles Aktenzeichen

PCT/EP 00/04676

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 3164293 A	16-07-1991	KEINE	
EP 0475336 A	18-03-1992	JP 2642776 B JP 4119887 A US 5312713 A US 5264266 A	20-08-1997 21-04-1992 17-05-1994 23-11-1993
EP 0421761 A	10-04-1991	JP 3004287 B JP 3120083 A JP 3004288 B JP 3120085 A JP 2806991 B JP 3124488 A CA 2026758 A JP 3205187 A JP 3206457 A	31-01-2000 22-05-1991 31-01-2000 22-05-1991 30-09-1998 28-05-1991 04-04-1991 06-09-1991 09-09-1991
US 4860273 A	22-08-1989	JP 63037994 A JP 63037995 A	18-02-1988 18-02-1988
JP 63039381 A	19-02-1988	KEINE	